

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-039509

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/20

(21)Application number : 10-207698

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 23.07.1998

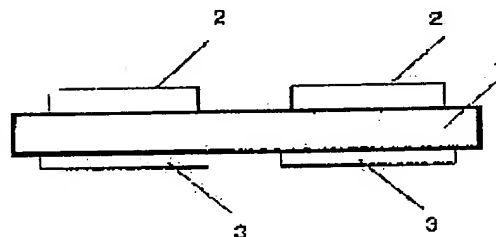
(72)Inventor : HATANO TOMOHIKO
YAMADA SHINICHI
KOJIMA HIDEYUKI

(54) COLOR FILTER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color filter which is the color filter for a liquid crystal display element of an IPS system and is hardly affected by static electricity without the occurrence of the lowering in yield by peeling of conductive thin films formed on the rear surface and a process for production thereof.

SOLUTION: This color filter is formed by providing the surface of a transparent substrate 1 with at least a black matrix layer and respective colored layers of three primary colors in the apertures of the black matrices and in part on the black matrices. The color filter described above includes the films 3 which are patterned and formed on the surface of the transparent substrate 1 on the side not formed with the black matrix layer and the colored layers and have electrical conductivity. This process is for production thereof.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-39509
(P2000-39509A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-207698
(22) 出願日 平成10年7月23日 (1998.7.23)

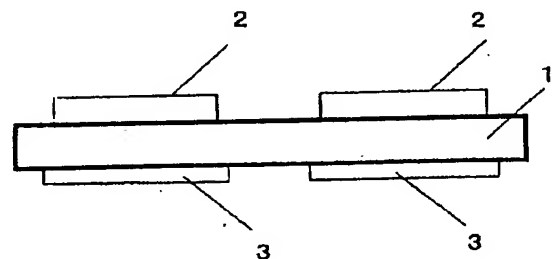
(71) 出願人 000003159
東レ株式会社
東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(72) 発明者 幡野 智彦
滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式
会社滋賀事業場内
(72) 発明者 山田 申一
滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式
会社滋賀事業場内
(72) 発明者 小嶋 英幸
滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式
会社滋賀事業場内
Fターム(参考) 2H048 BA11 BA45 BB02 BB14 BB42

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 I P S方式の液晶表示素子用カラーフィルタであって、裏面に形成された導電性薄膜の剥がれによる歩留まり低下を引き起こすことなく、静電気の影響を受けにくいカラーフィルタ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 透明基板上に、少なくともブラックマトリクス層、ブラックマトリクスの開口部及びブラックマトリクス上の一部に3原色のそれぞれの着色層を設けたカラーフィルタにおいて、該透明基板のブラックマトリクス層、着色層を形成していない側の面にパターン形成した導電性を有する膜を具備することを特徴とするカラーフィルタ及びその製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明基板上に、少なくともブラックマトリクス層、ブラックマトリクスの開口部及びブラックマトリクス上の一部に 3 原色のそれぞれの着色層を設けたカラーフィルタにおいて、該透明基板のブラックマトリクス層、着色層を形成していない側の面にパターン形成した導電性を有する膜を具備することを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 2】着色層上に透明膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 項記載のカラーフィルタ。

【請求項 3】ブラックマトリクス層が少なくとも遮光剤を樹脂中に分散させて成ることを特徴とする請求項 1 ないし 2 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 4】導電性を有する膜が ITO 膜であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 5】パターン形成した導電膜がカラーフィルタ画面部分の裏面を少なくとも被覆している事を特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 6】パターン形成した導電膜がカラーフィルタ画面部分及びその周辺に位置する額縁部分の裏面を少なくとも被覆している事を特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 7】透明基板上に、少なくともブラックマトリクス層、ブラックマトリクスの開口部及びブラックマトリクス上の一部に 3 原色のそれぞれの着色層を設けたカラーフィルタであって、該透明基板のブラックマトリクス層、着色層を形成していない側の面にパターン形成した導電性を有する膜を具備するカラーフィルタの製造方法において、該透明基板のブラックマトリクス層、着色層を形成していない側の面に導電性を有する膜をマスクスパッタ法により成膜することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子に使用されるカラーフィルタ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にカラーフィルタは、透明基板上に形成された赤、緑、青の 3 原色の着色層を一絵素として多数の絵素から構成されている。そして、各着色層間には、表示コントラストを高めるために遮光領域（画面上では、一般に黒色に見えることから、ブラックマトリクスと称されている）が設けられている。

【0003】カラーフィルタ上に着色層を形成する方法としては、フォトリソグラフィ法を用いて形成した可染媒体を染色する方法、感光性の顔料分散組成物を用いる方法、非感光性の顔料分散組成物をエッチングする方法、パターニングした電極を利用した電着法等の他に、

低コストの製造方法として印刷法やインクジェット法で着色部分を形成する方法もある。

【0004】また、従来のカラーフィルタのブラックマトリクスは、微細にパターニングされた金属薄膜、あるいは遮光剤により着色された樹脂をパターニングすることにより形成されることが多い。

【0005】従来の液晶表示素子はこのようなカラーフィルタ基板と他の透明基板を貼り合わせ、これら 2 枚の基板の間隙に液晶を 90 度（TN 方式）、あるいはそれ以上（STN 方式）捻って配向させる構成であった。他の透明基板としては薄膜トランジスタ（TFT）を形成する場合、薄膜ダイオードを形成する場合、透明電極をストライプ状に形成し、カラーフィルタ側に形成されたストライプ状の透明電極とマトリクスを形成する場合などあった。

【0006】TN 方式、STN 方式の従来の液晶表示素子は正面から見た場合には良好な表示特性を示すものの、斜めから見たときに著しくコントラストが低下するという欠点があった。この欠点を解決するために近年、インプレイン・スイッチング（IPS）方式の液晶表示素子が開発された。この方式の液晶表示素子は 2 枚の透明基板間で液晶が平行に配向しており、従来とは異なり、透明基板に平行方向に印加される電場によりスイッチングする。このため、カラーフィルタの液晶と接する側の表面には透明電極は形成されていない。また、横方向に印加される電場の方向を乱さないために、遮光層の材料としては Cr などの金属薄膜ではなく、黒色顔料などの遮光剤を分散させた樹脂を用いることが多い。

【0007】この様にカラーフィルタに導電性が付与されていないために静電気の影響を受け、品質や製造中の歩留まりに悪影響を及ぼすことがあった。例えば、液晶表示素子を手で触れると静電気の影響で配向が乱れて表示むらを生じたり、製造工程中に静電気によりスプレーの粒子を凝集させる、あるいは偏光板の再生工程で静電気によるむらを生じるなどの問題を発生させる。

【0008】この問題を解決するためにカラーフィルタの基板裏面に導電性を有する薄膜を 100～500 オングストローム程度、全面に形成していた。しかし、この場合には基板裏面全面に形成された導電性薄膜が液晶表示素子の製造工程で搬送用のアーム、治具などと擦れることで剥がれ落ち、剥がれ落ちた導電性を有する膜が液晶表示素子中に混入することでコモンショートなどの別な歩留まり低下の原因をつくるという問題になった。

【0009】また、基板裏面に導電性を有する膜を被覆していない基板と比べ、反射率や形状が異なるため、基板を搬送するときにセンサの読みとり不良や基板のすべりに起因する搬送不良が起りやすくなり稼働率低下や歩留まり低下などの問題が発生する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的

は、IPS方式の液晶表示素子用カラーフィルタであって、裏面に形成された導電性薄膜の剥がれや搬送不良の発生に起因する歩留まりや稼働率の低下を引き起こすことなく、静電気の影響を受けにくいカラーフィルタ及びその製造方法を提供することである。

【0011】本願発明者らは、鋭意研究の結果、カラーフィルタ基板の裏面全面に導電性薄膜を形成した場合には静電気の影響は受けないものの液晶表示素子の製造工程でこの薄膜が剥がれ、剥がれた薄膜が液晶表示素子中に混入してコモンショートなどの不良を引き起こす原因になることを見出し、基板裏面に部分的に導電性薄膜を形成し、液晶表示素子の製造工程で搬送用アーム、治具などと接触する部分から導電性膜を取り省くことで歩留まり低下の要因を無くし、この問題を解決出来ることを見出して本発明を完成した。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は以下の構成からなる。

【0013】1) 透明基板上に、少なくともブラックマトリクス層、ブラックマトリクスの開口部及びブラックマトリクス上の一部に3原色のそれぞれの着色層を設けたカラーフィルタにおいて、該透明基板のブラックマトリクス層、着色層を形成していない側の面にパターン形成した導電性を有する膜を具備することを特徴とするカラーフィルタ。

【0014】2) 着色層上に透明膜が形成されていることを特徴とする(1)項記載のカラーフィルタ。

【0015】3) ブラックマトリクス層が少なくとも遮光剤を樹脂中に分散させて成ることを特徴とする(1)ないし(2)のいずれか1項に記載のカラーフィルタ。

【0016】4) 導電性を有する膜がITO膜であることを特徴とする(1)ないし(3)のいずれか1項に記載のカラーフィルタ。

【0017】5) パターン形成した導電膜がカラーフィルタ画面部分の裏面を少なくとも被覆している事を特徴とする(1)ないし(4)のいずれか1項に記載のカラーフィルタ。

【0018】6) パターン形成した導電膜がカラーフィルタ画面部分及びその周辺に位置する額縁部分の裏面を少なくとも被覆している事を特徴とする(1)ないし(4)のいずれか1項に記載のカラーフィルタ。

【0019】7) 透明基板上に、少なくともブラックマ*

- (CO-R1-CONH-R2)

(COOH)_n

また、ポリイミド系樹脂には、イミド結合の他に、アミド結合、スルホン結合、エーテル結合、カルボニル結合等のイミド結合以外の結合が含まれていても差し支えない。

*トリクス層、ブラックマトリクスの開口部及びブラックマトリクス上の一部に3原色のそれぞれの着色層を設けたカラーフィルタであって、該透明基板のブラックマトリクス層、着色層を形成していない側の面に導電性を有する膜を具備するカラーフィルタの製造方法において、該透明基板のブラックマトリクス層、着色層を形成していない側の面に導電性を有する膜をマスクスパッタ法により成膜することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

10 【0020】

【発明の実施の形態】本発明の液晶表示素子用カラーフィルタは、透明基板上に、遮光剤を樹脂中に分散させて成るブラックマトリクス層を設け、さらにその上に3原色から成る着色層を塗布、パターン加工して開口部及びブラックマトリクス上の一部に積層せしめてなる。

【0021】本発明に用いられる透明基板としては、特に限定されるものではなく、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラス等の無機ガラス類、有機プラスチックのフィルム又はシート等が好ましく用いられる。

20 【0022】遮光層としてはCr、CrOxなどの金属薄膜、遮光剤を樹脂中に分散させてなる薄膜のいずれを用いても良いが、IPS方式の安定な表示のためには遮光剤を分散させた樹脂薄膜の方が好ましい。透明基板上に遮光剤を樹脂中に分散させて成るブラックマトリクスを設ける。ブラックマトリクスに用いられる樹脂としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂などの感光性又は非感光性の材料が好ましく用いられる。ブラックマトリクス用樹脂は、画素や保護膜に用いられる樹脂よりも高い耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、ブラックマトリクス形成後の工程で使用される有機溶剤に耐性を持つ樹脂が好ましいことからポリイミド系樹脂が特に好ましく用いられる。

30 【0023】ここで、ポリイミド樹脂としては、特に限定されるものではないが、通常下記一般式(I)で表される構造単位を主成分とするポリイミド前駆体(n=1~2)を加熱または適当な触媒によってイミド化したものが好適に用いられる。

【0024】

【化1】

(I)

50 【0025】上記一般式(I)中、R1は少なくとも2個以上の炭素原子を有する3価又は4価の有機基である。耐熱性の面から、R1は環状炭化水素、芳香族又は芳香族複素環を含有し、かつ、炭素数6~30の3価又は

は4価の基が好ましい。R1の例としてフェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ビフェニルトリフルオロプロパン基、シクロブチル基、シクロペンチル基等が挙げられるがこれらに限定されない。

【0026】R2は少なくとも2個以上の炭素原子を有する2価の有機基であるが、耐熱性の面から、R2は環状炭化水素、芳香族環又は芳香族樹脂環を含有し、かつ炭素数6~30の2価の基が好ましい。R2の例として、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ビフェニルトリフルオロプロパン基、ジフェニルメタン基、シクロヘキシルメタン基等が挙げられるがこれらに限定されない。構造単位(I)を主成分とするポリマーはR1、R2がこれらのうち各々1種から構成されていてもよいし、各々2種以上から構成される共重合体であってもよい。さらに、基板との接着性を向上させるために、耐熱性を低下させない範囲でジアミン成分として、シロキサン構造を有するビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンなどを共重合するのが好ましい。

【0027】構造単位(I)を主成分とするポリマーの具体的な例として、ピロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノントトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルトリフルオロプロパントトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルスルホントトラカルボン酸二無水物、2,3,5-トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物等から成る群から選ばれた1種以上のカルボン酸二無水物とパラフェニレンジアミン、3,3'-ジアミノフェニルエーテル、4,4'-ジアミノフェニルエーテル、3,4'-ジアミノフェニルエーテル、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジシクロヘキシルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルメタンなどが挙げられるが、これらに限定されない。これらのポリイミド前駆体は公知の方法、すなわち、テトラカルボン酸二無水物とジアミンを選択的に組み合わせて、溶媒中で反応させることにより合成される。

【0028】ブラックマトリクス用遮光剤としては、カーボンブラック、酸化チタン、四酸化鉄等の金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉の他に、赤、青、緑色の顔料の混合物等を用いることができる。この中でも、特にカーボンブラックは遮光性が優れており、特に好ましい。分散の良い粒径の小さいカーボンブラックは主として茶系統の色調を呈するので、カーボンブラックに対する補色の顔料を混合させて無彩色にするのが好ましい。

【0029】ブラックマトリクス用の樹脂は特に制限はなく、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルアル

コール樹脂、ポリエステル樹脂などが可能である。ブラックマトリクス用の樹脂がポリイミドの場合、黑色ペースト溶媒としては、通常、N-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド等のアミド系極性溶媒、 γ -ブチロラクトンなどのラクトン系極性溶媒等が好適に使用される。

【0030】カーボンブラックや、カーボンブラックに対して補色の顔料等の遮光剤を分散させる方法としては、例えば、ポリイミド前駆体溶液中に遮光剤や分散剤等を混合させた後、三本ロール、サンドグラインダー、ボールミル等の分散機中で分散させる方法などがあるが、この方法に特に限定されない。また、カーボンブラックの分散性向上、あるいは塗布性やレベリング性向上のために種々の添加剤が加えられていてもよい。

【0031】樹脂ブラックマトリクスの製法としては、黑色ペーストを透明基板上に塗布、乾燥した後に、バタニングを行う。黑色ペーストを塗布する方法としては、ディップ法、ロールコーター法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーによる方法などが好適に用いられ、この後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥(セミキュア)を行う。セミキュア条件は、使用する樹脂、溶媒、ペースト塗布量により異なるが、通常60~200℃で1~60分加熱することが好ましい。

【0032】黑色ペースト被膜は感光性または非感光性の樹脂を用いたペーストを使用し、上記手法により形成される。樹脂が非感光性の樹脂である場合は、その上にポジ型フォトレジストの被膜を形成した後に、また、樹脂が感光性の樹脂である場合は、そのままあるいは酸素遮断膜を形成した後に、露光、現像を行う。必要に応じて、ポジ型フォトレジスト又は酸素遮断膜を除去し、加熱乾燥(本キュア)する。本キュア条件は、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、塗布量により若干異なるが、通常200~300℃で1~60分加熱するのが一般的である。以上のプロセスにより、透明基板上にブラックマトリクスが形成される。

【0033】樹脂ブラックマトリクスの膜厚は、好ましくは0.5~1.5 μ m、より好ましくは0.8~1.3 μ mである。この膜厚が0.5 μ mよりも薄い場合には遮光性が不十分になることから好ましくない。一方、膜厚が1.5 μ mよりも厚い場合には、遮光性は確保できるものの、カラーフィルタの平坦性が犠牲になり易く、段差が生じやすい。画素内段差が生じた場合、カラーフィルタ上部に透明電極や液晶配向膜を形成されても段差はほとんど軽減されず、液晶配向膜のラビングによる配向処理が不均一になったり、セルギャップにばらつきが生じたりして、液晶表示素子の表示品位が低下する。このような場合には画素内段差を小さくするためには、着色層上に透明保護膜を設けることが有効である。

【0034】また、樹脂ブラックマトリクスの遮光性は

OD値(透過率の逆数の常用対数)で表されるが、液晶表示装置の表示品位を向上させるためには、好ましくは2.0以上であり、より好ましくは3.0以上である。また、樹脂ブラックマトリクスの膜厚の好適な範囲を前述したが、OD値の上限は、これとの関係で定められるべきである。

【0035】樹脂ブラックマトリクスの反射率は、反射光による影響を低減し、液晶表示素子の表示品位を向上させるために、400～700nmの可視領域で視感度補正された反射率(Y値)で2%以下が好ましく、より好ましくは1%以下である。

【0036】樹脂ブラックマトリクス間には通常(20～200)μm×(20～300)μmの開口部が設けられるが、この開口部を少なくとも被覆するように3原色のそれぞれの着色層が複数配列される。すなわち、1つの開口部は、3原色のいずれか1つの着色層により被覆され、各色の着色層が複数配列される。

【0037】カラーフィルタを構成する着色層は、少なくとも3原色の色彩を含む。すなわち、加色法によりカラー表示を行う場合は、赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色が選ばれ、原色法によりカラー表示を行う場合は、シアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)の3原色が選ばれる。一般には、これら3原色を含んだ要素を1単位としてカラー表示の絵素とすることができ、着色層には、着色剤により着色された樹脂が用いられる。

【0038】着色層に用いられる着色剤としては、有機顔料、無機顔料、染料等を好適に用いることができ、さらには、紫外線吸収剤、分散剤、レベリング剤等の種々の添加剤を添加してもよい。有機顔料としては、フタロシアニン系、アジレーキ系、縮合アゾ系、キナクリドン系、アントラキノ系、ペリレン系、ペリノン系が好適に用いられる。

【0039】着色剤に用いられる樹脂としては、エポキシ樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等の感光性又は非感光性の材料が好ましく用いられ、着色剤をこれらの樹脂中に分散あるいは溶解させて着色することが好ましい。感光性の樹脂としては、光分解型樹脂、光架橋型樹脂、光重合型樹脂等のタイプがあり、特にエチレン不飽和結合を有するモノマ、オリゴマ又はポリマと紫外線によりラジカルを発生する開始剤とを含む感光性組成物、感光性ポリアミク酸組成物等が好適に用いられる。非感光性の樹脂としては、上記の各種ポリマ等で現像処理が可能なものが好ましく用いられるが、透明導電膜の成膜工程や液晶表示装置の製造工程でかかる熱に耐えられる様な耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、液晶表示装置の製造工程で使用される有機溶剤への耐性を持つ樹脂が好ましいことから、ポリイミド系樹脂が特に好ましく用いられる。ここで、好ましいポリイ

ミド樹脂としては、上記した樹脂ブラックマトリクスの材料として好ましく用いられるポリイミド樹脂を挙げることができる。

【0040】着色層を形成する方法としては、樹脂ブラックマトリクスを形成した基板上に塗布、乾燥した後、パターニングを行う。着色剤を分散又は溶解させ着色ペーストを得る方法としては、溶媒中に樹脂と着色剤を混合させた後、三本ロール、サンドグライNDER、ボールミル等の分散機中で分散させる方法などがあるが、この方法に特に限定されない。

【0041】着色ペーストを塗布する方法としては、ディップ法、ロールコーター法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーによる方法などが好適に用いられ、この後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥(セミキュア)を行う。セミキュア条件は、使用する樹脂、溶媒、ペースト塗布量により異なるが、通常60～200℃で1～60分加熱することが好ましい。

【0042】この様にして得られた着色ペースト被膜は、樹脂が非感光性の樹脂である場合は、その上にポジ型フォトリソグロフ法の被膜を形成した後に、また、樹脂が感光性の樹脂である場合は、そのままあるいは酸素遮断膜を形成した後に、露光、現像を行う。必要に応じて、ポジ型フォトリソグロフ法又は酸素遮断膜を除去し、加熱乾燥(本キュア)する。本キュア条件は、樹脂により異なるが、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、塗布量により若干異なるが、通常200～300℃で1～60分加熱するのが一般的である。以上のプロセスにより、ブラックマトリクスを形成した基板上にパターニングされた着色層が形成される。

【0043】上記のようにブラックマトリクスを形成した基板上に第1色目の着色層を全面にわたって形成した後に、不必要な部分をフォトリソグラフィ法により除去し、所望の第1色目の着色層のパターンを形成する。この場合、ブラックマトリクスの開口部を少なくとも被覆する部分と、ブラックマトリクス上の一部に着色層を残す部分とが形成される。第2色目及び第3色目も同様な操作を繰り返して着色層を形成する。

【0044】3原色の膜厚は特に限定されないが、好ましくは1層当たり0.9～3μm、より好ましくは1.6～2.4μmである。着色層の厚さが0.9μm以下の場合、ブラックマトリクスのパターンエッジ上でのカラーフィルタ表面の傾斜角が大きくなり、配向不良を引き起こし易い。一方、膜厚が3μmを越えると着色層の均一塗布が難しくなる。

【0045】着色層の上には必要に応じて透明保護膜を形成できる。透明保護膜に用いられる樹脂としては、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチン等が好ましく用いられるが、透明性導電膜の成膜工程や液晶表示装置の製造工程でかかる熱に耐

えられるような耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、液晶表示装置の製造装置で用いられる有機溶剤への耐性を持つ樹脂が好ましいことから、ポリイミド系樹脂やアクリル系樹脂が好ましく用いられる。

【0046】透明保護膜を塗布する方法としては、黒色ペースト、着色ペーストの場合と同様、ディップ法、ロールコーター法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーによる方法などが好適に用いられ、この後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥を行う。このとき、レベリング性向上を目的として、必要に応じて真空乾燥、予備加熱乾燥（セミキュア）を行ってもよい。セミキュア条件は、使用する樹脂、溶媒、ペースト塗布量により異なるが、通常60～200℃で1～60分加熱することが好ましい。また、加熱乾燥時のキュア条件は、樹脂により異なるが、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、塗布量により若干異なるが、通常200～300℃で1～60分加熱するのが一般的である。

【0047】本発明の透明保護膜の膜厚は0.05～3.0μmが望ましい。画素内段差を小さくする点からは厚い方が効果的であるが、均一塗布が難しくなる。また、ブラックマトリクス層、着色層の膜厚の組み合わせより好適に選べる。

【0048】カラーフィルタ基板の裏面に形成される導電膜の膜厚は5～200nmが好ましく、より好ましくは10～100nmである。

【0049】導電膜に材料としては特に制限は無いが、透明性に優れた材料が好ましく用いられ、特に好ましくはITOが用いられる。

【0050】成膜方法にはも特に制限はなく、真空蒸着法、CVD法、スパッタ法、EB法、導電性微粒子をポリイミドなどの樹脂に分散させた材料を黒色ペースト、着色ペーストの場合と同様、ディップ法、ロールコーター法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーにより塗布、加熱処理する方法などが好適に用いられる。また、導電膜の成膜はブラックマトリクス層、着色層などを形成する前に行っても、形成した後に行っても何ら問題はない。

【0051】導電膜をパターン化する方法にも特に制限は無い。全面に導電膜を形成した後にフォトレジストを塗布後、露光、現像、エッチングし、不要箇所の導電膜を除去するフォトリソ法、あらかじめ導電膜の不要部分にのみ樹脂を塗布した後に全面成膜し、これを除去するリフトオフ法、メタルマスクを用いて不要部分をマスクングしてスパッタ成膜するマスクスパッタ法などが用いられる。

カーボンブラックミルベース

カーボンブラック

(MA100、三菱化成(株)製)

ポリイミド前駆体溶液

【0052】次に、上記カラーフィルタ及び上記カラーフィルタとTFT基板とを用いて作成したカラー液晶表示素子について図を用いて説明する。図1には本発明のカラーフィルタの構成の一例が示されている。図1は基板裏面からの模式図、図2は断面からの模式図で導電性膜3がカラーフィルタ画面部分及びその周辺に位置する額縁部分の裏面を被覆して形成されている。本発明のカラーフィルタ画面表示部分はブラックマトリクス層の額縁で囲まれた内側の赤、青、緑の着色層が形成されている部分で、液晶表示装置において光の透過率を変化させることで文字や画像を表示させる部分である。図3には、該カラー液晶表示素子の好ましい具体例の断面図が模式的に示されている。図3中、11は透明基板、12は樹脂ブラックマトリクス、13は着色層例えば(B)、14は着色層例えば(R)、15は着色層例えば(G)、16は透明絶縁膜、17は配向膜である。一方、22はカラーフィルタと対向するTFT基板であり、21は液晶駆動回路付属電極、20は画素電極、19は配向膜である。18はカラーフィルタとTFT基板に挟持される液晶である。カラーフィルタとTFT基板の間にはセルギャップを保持するための球状又は棒状のスペーサー23が散布されている。

【0053】カラーフィルタ及びTFT基板の表面には液晶配向膜が設けられ、ラビング等による配向処理が施される。配向処理後にカラーフィルタ及び透明電極を貼り合わせ、シール部に設けられた注入孔から液晶を注入した後に、注入孔を封止する。偏光板を基板の外側に貼り合わせた後にICドライバーなどを実装することによりモジュールが完成する。

【0054】

【実施例】以下、好ましい実施例に基づいて本発明をさらに詳しく説明するが、下記実施例によって本発明の効力は何ら制限されるものではない。

【0055】実施例1

(樹脂ブラックマトリクスの作成) 3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、及び、ビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンをN-メチル-2-ピロリドンに溶媒として反応させ、ポリイミド前駆体(ポリアミック酸)溶液を得た。

【0056】下記の組成を有するカーボンブラックミルベースをホモジナイザーを用いて、7000rpmで30分分散し、ガラスビーズを濾過して、ブラックペーストを調整した。

【0057】

4.6部

24.0部

N-メチル-2-ピロリドン
ガラスビーズ

ガラス基板（コーニング製、1737材）に上記ブラックペーストをカーテンフローコーターで塗布し、ホットプレートで130℃、10分間乾燥し、黒色の樹脂塗膜を形成した。ポジ型フォトレジスト（シブレー社製、SRC-100）をリバースロールコーターで塗布、ホットプレートで100℃、5分間ブリベイクし、超高圧水銀灯を用いて100mj/cm² 紫外線照射してマスク露光した後、2.25%のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液を用いて、フォトレジストの現像と樹脂塗膜のエッチングを同時に行い、パターンを形成、メチルセロソルブアセテートでレジスト剥離し、ホットプレートで300℃、10分間加熱することでイミド化させ、ブラックマトリクス層を形成した。

【0058】ブラックマトリクス層の膜厚を測定したところ、1.15μmであり、OD値は3.5であった。

【0059】（着色層の作成）次に、赤、緑、青の顔料として各々Color index No.65300 Pigment Red 177で示されるジアントラキノン系顔料、Color index No.74265 Pigment Green 36 で示されるフタロシアニングリーン系顔料、Color index No.74160 Pigment Blue15-4で示されるフタロシアニンブルー系顔料を用意した。ポリイミド前駆体溶液に上記顔料を各々混合分散させて、赤、緑、青の3種類の着色ペーストを得た。

【0060】つぎに、樹脂ブラックマトリクス基板上に赤ペーストをカーテンフローコーターで塗布し、ホットプレートで130℃、10分乾燥、赤色の樹脂塗膜を形成した。この後、ポジ型フォトレジスト（シブレー社製、SRC-100）をリバースロールコーターで塗布、ホットプレートで100℃、5分間ブリベイクし、超高圧水銀灯を用いて100mj/cm² 紫外線照射してマスク露光した後、2.25%のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液を用いて、フォトレジストの現像と樹脂塗膜のエッチングを同時に行い、パターンを形成、メチルセロソルブアセテートでレジスト剥離し、ホットプレートで300℃、10分加熱することでイミド化させ、赤色着色層を形成した。マスクのパターンはアイランドパターンであり形成された赤色着色層パターンもアイランドパターンであった。赤色着色層のブラックマトリクス開口部における膜厚を測定したところ1.6μmであった。

【0061】水洗後同様にして、樹脂ブラックマトリクス上に赤色着色層を形成した基板に緑ペーストを塗布、パターン加工し、緑色着色層を形成した。緑色着色層のブラックマトリクス開口部での膜厚を測定したところ1.65μmであった。

【0062】さらに水洗後同様にして樹脂ブラックマトリクス層上に赤、緑の着色層を形成した基板上に青ペーストを塗布、パターン加工し、青色着色層を形成した。

61.4部

90.0部

青色着色層のブラックマトリクス開口部における膜厚を測定したところ1.6μmであった。

【0063】（透明保護膜の作成）この後、ポリアミツク酸のN-メチル-2ピロリドン/ブチルセロソルブ溶液をスピンコーターで、仕上がり膜厚が1.0μmになるように塗布し、ホットプレートで280℃、10分加熱してオーバーコート層を形成した。

【0064】（導電膜の作成）更に、ガラス基板のブラックマトリクス層、着色層、透明保護膜を形成していない側の面に、表示部以外をマスキングした金属マスクを付け、スパッタリング法によりITOを製膜した。このとき、膜厚は15nmで、表面抵抗が190Ω/□であった。

【0065】（カラー液晶表示素子の作成）カラーフィルタ基板を中性洗剤で洗浄した後、ポリイミド樹脂からなる配向膜を印刷法により塗布し、ホットプレートで200℃、10分間焼成した。膜厚は70nmであった。この後、カラーフィルタ基板をラビング処理し、シール剤をディスペンス法により塗布、ホットプレートで90℃、10分間焼成した。

【0066】一方、コーニング製ガラス基板1737材にTFTアレイを形成した基板も同様に洗浄した後、配向膜を塗布、焼成する。その後、スペーサーを散布し、前記カラーフィルター基板と重ね合わせ、オープン中で加圧しながら160℃で90分間焼成、樹脂を硬化させる。このセルを150℃、10⁻³torrで真空アニールした後、一度窒素雰囲気下で常圧に戻し、再度真空雰囲気において液晶注入した。液晶注入はセルをチャンパーに入れて室温で10⁻³torrまで減圧した後、液晶注入孔を液晶槽に漬け、窒素を用いて常圧に戻して行った。液晶注入後、UV硬化樹脂を用いて液晶注入孔を封孔した。このパネルをNI転移点以上の温度に加熱して液晶を再配向させた。

【0067】次に、偏光板をセルの2枚のガラス基板に貼り付け、オートクレーブ中で温度50℃、圧力5kgf/cm²の条件で処理して、セルを完成させた。得られた液晶表示素子の視角特性を測定したところコントラスト10以上を示す視野角は左右140°、上下140°であった。

【0068】この液晶表示素子を作成する途中、搬送ライン途中の浮遊塵定点観測点におけるパーティクルカウンターでの測定値はICF当たり0~1で、裏面にITOをつけていない通常のTNモードの液晶表示素子の生産時と有意な差は無かった。

【0069】比較例1

透明保護膜を付けた後、裏面にITOを全面に成膜した以外は全て実施例1と同様にしてカラーフィルタを作成し、更に液晶表示素子を作成した。

13

【0070】液晶表示素子の視角特性を測定したところコントラスト10以上を示す視野角は左右140°、上下140°で実施例1と同等であった。

【0071】実施例1と同様にこの液晶表示素子を作成する途中、搬送ライン途中で浮遊塵の測定を行なったところ1CF当たり10個のパーティクルが確認され実施例1に比べて多かった。また、降下塵検出用のシリコンウエハー上のパーティクルを元素分析したところ、インジウムと錫が検出された。更に基板の裏面を観察したところ、一部ITOの剥がれた場所があった。

【0072】実施例2

ガラス基板にITO膜をマスクスパッタ法により成膜した後、実施例1と同様の方法で遮光層、着色層、透明保護膜を順次成膜し、更に液晶表示素子を作成した。

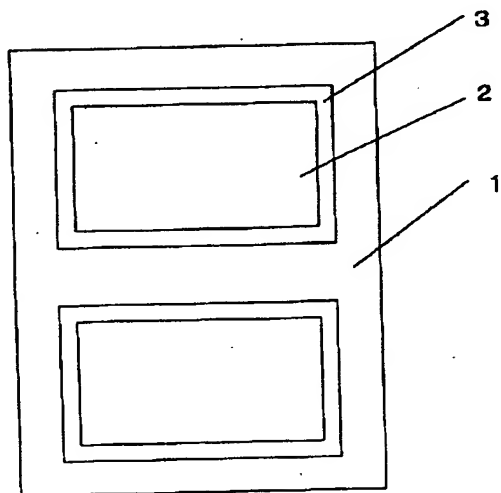
【0073】液晶表示素子の視角特性を測定したところコントラスト10以上を示す視野角は左右140°、上下140°で実施例1と同等であった。

【0074】この液晶表示素子を作成する途中、実施例1と同様に搬送ライン途中で浮遊塵測定を行ったが1CFあたりに検出されたパーティクルは0個で、実施例1と同様、裏面にITOをつけていない通常のTNモードの液晶表示素子と有意な差は無かった。

【0075】

【発明の効果】本発明のカラーフィルタは透明基板のブラックマトリクス層及び着色層を形成していない側の面にパターン形成された導電性膜が具備されている。これを用いて液晶表示装置を作成した場合、全面に導電性膜を形成したカラーフィルタを使用した場合に比べ、導電性膜の剥がれが起りにくく、これに起因した歩留まり低下も少ない。また、導電性膜をパターン化することで

【図1】



14

カラーフィルタ及び液晶表示素子の製造工程に多数あるセンサの基板検出不良による搬送不良や基板のすべりによる搬送不良を低減でき、稼働率低下や歩留まり低下をさらに抑えることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で規定されるカラーフィルタの模式表面図である。

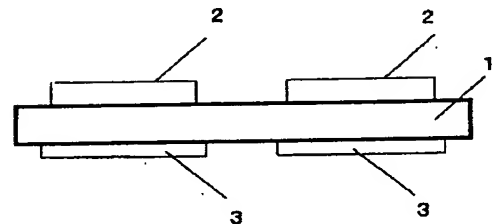
【図2】本発明で規定されるカラーフィルタの断面図である。

10 【図3】本発明のカラーフィルタを使用したカラー液晶表示装置の模式断面図である。

【符号の説明】

1. 透明基板
2. カラーフィルタパターン部
3. 導電性膜
11. 透明基板 (ガラス基板)
12. 樹脂ブラックマトリクス
13. 着色層 (B)
14. 着色層 (R)
15. 着色層 (G)
16. 透明絶縁膜
17. 配向膜
18. 液晶
19. 配向膜
20. 画素電極
21. 液晶駆動回路付属電極
22. 透明基板
23. スペース
24. 導電性膜

【図2】



【図 3】

